

PENETAPAN KADAR Pb PADA SHAMPOO BERBAGAI MERK DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM

DETERMINATION OF Pb LEVELS IN VARIOUS SHAMPOO BRANDS BY ATOMIC ADSORPTION SPECTROPHOTOMETRY METHODS

Farida Jaya¹, Any Guntarti¹, Zainul Kamal²

*¹Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta **

Jl. Prof Dr. Soepomo, Janturan, Yogyakarta

Email : any_guntarti@yahoo.co.id.

Abstrak

Sumber pencemaran timbal (Pb) dapat berasal dari produk kosmetik berupa shampoo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat logam Pb pada kosmetik shampoo berdasarkan perbedaan merk dan perbedaan warna sediaan shampoo. Sampel shampoo yang digunakan adalah merk A, B, C, dan D. Masing-masing merk shampoo dilakukan replikasi 5 kali, kemudian dianalisis dengan spektrofotometri serapan atom. Selanjutnya diambil satu merk dengan warna shampoo yang berbeda, dilakukan replikasi 5 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari Shampoo beda merk mengandung logam Pb. Dari hasil analisis diperoleh kadar rata-rata logam Pb; merk A ($0,4838 \text{ ppm} \pm 0,0538 \text{ ppm}$), merk B ($0,6935 \text{ ppm} \pm 0,3131 \text{ ppm}$), merk C ($0,8354 \text{ ppm} \pm 0,0405 \text{ ppm}$), dan merk D ($0,9517 \text{ ppm} \pm 0,0811 \text{ ppm}$). Sedangkan untuk shampoo dengan merk sama, tetapi berbeda warna diperoleh kadar logam Pb : Sampel samphoo dengan satu merk dengan warna yang berbeda juga mengandung logam Pb , yaitu : Shampoo I (warna pink) = ($0,5428 \pm 0,0192$) ppm, Shampoo II (warna kuning) = ($0,3606 \pm 0,0255$) ppm, Shampoo III (warna biru) = ($0,4385 \pm 0,0062$) ppm, Shampoo IV (warna hijau) = ($0,1427 \pm 0,0133$) ppm.

Kata Kunci : Logam Pb, shampoo, Spektrofotometri Serapan Atom.

²PT. APB Batan, Yogyakarta

Abstract

The source of lead pollution (Pb) can come from cosmetic product including shampoo. The purpose of this research are to know whether there is Pb in the shampoo cosmetic based on different brands and colours of the shampoo. The sample of the shampoos that used in this research are A, B, C, and D. Each of the samples replicated 5 times, then analyzed with atomic absorption spectrophotometry. Then, one of the sample are taken from one brand with different colour and replicated 5 times. The result of this research shows that from the different brand of shampoos contain Pb. The average level of Pb that obtained from analysis are, brand A ($0,4838 \text{ ppm} \pm 0,0538 \text{ ppm}$), brand B ($0,6935 \text{ ppm} \pm 0,3131 \text{ ppm}$), brand C ($0,8354 \text{ ppm} \pm 0,0405 \text{ ppm}$), and brand D ($0,9517 \text{ ppm} \pm 0,0811 \text{ ppm}$). Whereas for the same shampoo brand but different in colour had average level of Pb: shampoo I (red colour) = ($0,5428 \pm 0,0192$) ppm, Shampoo II (yellow colour) = ($0,3606 \pm 0,0255$) ppm, Shampoo III (blue colour) = ($0,4385 \pm 0,0062$) ppm, and Shampoo IV (green colour) = ($0,1427 \pm 0,0133$) ppm.

Key words : Pb metal, shampoo, atomic absorption spectrophotometry

PENDAHULUAN

Kosmetika adalah setiap zat yang digosokkan, dipercikkan, diletakkan, digunakan pada badan atau bagian badan manusia yang diedarkan dan dipakaikan atau ditujukan untuk pemeliharaan kulit, mulut, gigi, rambut, kuku dan bagian badan lainnya serta yang tidak mempunyai pengaruh terapeutik dan tidak termasuk golongan obat (Wasitaatmadja, 1997, Anonim, 1993).

Dalam satu jenis kosmetik biasanya terdapat banyak macam zat kimia yang diperlukan untuk pembuatan, penyimpanan dan kelestarian kosmetik. Salah satunya adalah penggunaan logam seperti *Fe*, *Zn*, *Cr*, *Mg*, *Cu*. Sedangkan penggunaan Pb biasanya ditambahkan untuk sediaan warna. Pb merupakan logam berat yang sangat berbahaya pada tingkat pertama. Keracunan Pb dapat menyebabkan kematian.

Jika kosmetika yang mengandung Pb terus-menerus digunakan dan dioleskan pada kulit, maka melalui penetrasi kulit akan masuk ke jaringan tubuh pemakai dan seiring dengan lamanya pemakaian. Akumulasi logam berat ke tubuh manusia hingga batas tertentu akan dapat menyebabkan toksisitas (Darmono 1995 & Wasitaatmadja, 1997).

Pb dalam segala bentuk bersifat racun yang berbahaya bagi kesehatan tubuh. Keracunan yang ditimbulkan oleh persenyawaan logam Pb dapat terjadi karena masuknya persenyawaan logam Pb tersebut kedalam tubuh. Masuknya Pb kedalam tubuh terabsorpsi sangat lambat, sehingga terjadi penumpukan dan menjadi dasar timbulnya keracunan. Proses masuknya Pb kedalam tubuh dapat melalui beberapa jalur yaitu melalui makanan dan minuman, udara dan perembesan atau *penetrasi* pada selaput atau lapisan kulit.

Keracunan Pb dapat dibedakan menjadi dua, yaitu keracunan akut dan keracunan kronis. Pertama, keracunan akut ditandai dengan kadar lebih dari 0,72 ppm dalam darah. Keracunan yang terjadi biasanya disebabkan oleh masuknya senyawa Pb yang larut dalam asam atau *inhalasi* uap Pb. Efek *astringen* menimbulkan rasa haus dan rasa logam. Gejala lain yang sering timbul adalah mual, muntah dengan muntahan menyerupai susu karena *Pb klorida*, dan sakit perut hebat, tinja berwarna hitam karena *Pb sulfid*, dapat disertai diare atau konstipasi. Pb yang diserap dengan cepat dapat menyebabkan *sindrom syok* yang juga disebabkan oleh kehilangan cairan lewat saluran cerna. Terhadap susunan syaraf, Pb anorganik menyebabkan *parestesia*, nyeri dan kelemahan otot, anemia berat dan *hemoglobinuria* terjadi karena kematian dapat terjadi dalam 1-2 hari.

Kedua, keracunan kronis. Keracunan ini dibedakan atas enam macam sindrom yaitu *sindrom abdominal*, *neuromuskular*, *SSP*, *hematologi*, *renal* dan *sindrom* lain (muka warna kelabu dan bibir pucat, bercak retina, tanda ketuaan dini, dll). Gejala ini bisa timbul sebagian atau semua sekaligus. *Sindrom neuromuskular* dan *sindrom SSP* terjadi pada pemejanaan hebat, sementara *sindrom abdominal* merupakan manifestasi yang timbul perlahan-lahan. Di Amerika Serikat sindrom SSP lebih sering ditemukan pada anak dan sindrom abdominal lebih sering ditemukan pada orang dewasa (Ganiswarna, 1995).

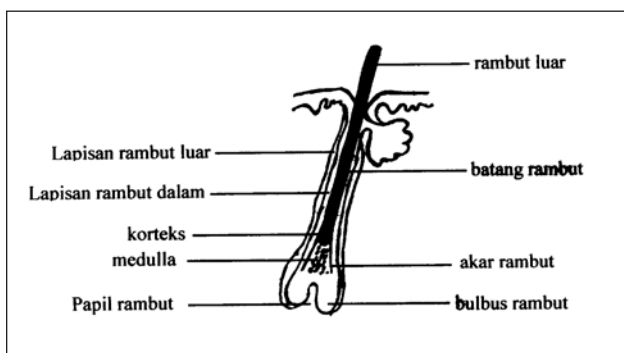
Shampoo banyak dikenal sebagai pembersih badan dipakai untuk membersihkan rambut. Rambut memang bisa dibersihkan dari kotoran yang melekat, sebum, keringat *stratum kornium* yang terlepas dengan sabun, tetapi rambut akan tampak kusam, kasar dan kering sehingga sukar ditata atau disisir. Oleh karena itu dibutuhkan pembersih lain bagi

rambut yang tidak hanya membersihkan tetapi sekaligus membuat rambut menjadi indah. Saat ini shampoo merupakan komoditi bisnis kosmetika terpenting dengan nilai penjualan puluhan dolar setahun (Wasitaatmadja, 1997).

Proses Masuknya Logam Berat Sampai Ke Rambut Bagian bawah dari *folikel* (kantong) disebut sebagai *papil* (akar) rambut. Di bawah ini terdapat pertumbuhan pembuluh darah papil rambut. Di dalam pembuluh darah tersebut *fibrinogen* serta zat - zat yang lain yang larut di dalamnya termasuk sari - sari makanan misalnya, protein, vitamin, mineral. Dengan demikian apabila dalam shampoo mengandung logam, maka logam - logam tersebut akan terikat dan diserap oleh pembuluh darah rambut (Gunandjar, 1985).

Spektrofotometri serapan atom merupakan suatu metode pengukuran yang didasarkan pada jumlah radiasi yang diserap oleh atom - atom bila sejumlah radiasi dilewatkan melalui sistem yang mengandung atom - atom itu. Jumlah radiasi yang terserap sangat tergantung pada jumlah atom itu untuk menyerap radiasi. Dengan mengukur intensitas radiasi yang diserap (*absorbansi*) maka konsentrasi unsur dalam cuplikan dapat diketahui (Narsito, 1996), Hopkar. 1990.)

Metode Spektrofotometri serapan atom ini merupakan salah satu metode analisis yang dapat digunakan untuk menentukan unsur - unsur didalam suatu bahan bahkan dapat menganalisis sampel dalam jumlah sedikit, karena metode ini memiliki kepekaan, ketelitian dan selektifitas yang sangat tinggi (Gunandjar, 1985). Berdasarkan latar belakang masalah tersebut maka dapat di identifikasikan masalah yang ada yaitu ada tidaknya Pb dalam shampoo. Berapa besar kadar Pb yang terkandung dalam shampoo. Apakah memenuhi syarat yang ditetapkan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia yaitu tidak melebihi dari 2 % (Peraturan perundang-undangan bidang kosmetik hal. 22, BPOM RI 2004). Untuk mengetahui kadar Pb yang terkandung dalam shampoo digunakan metode



Gambar 1. Penampang melintang rambut manusia (Wasitaatmadja, 1997)

spektrofotometri serapan atom yaitu dengan kepekaan yang sangat tinggi. Dengan mengetahui besarnya kadar Pb yang terkandung dalam shampoo, maka dapat diketahui kelayakan dari shampoo tersebut dikonsumsi oleh konsumen.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan sampel shampoo yang digunakan dengan perbedaan merk yaitu merk A, B, C dan D, ; Aquadest. Shampoo dengan satu merk, tetapi warna berbeda yaitu shampoo : I adalah Shampoo pantene warna pink; II : Shampoo pantene warna kuning ; III : Shampoo pantene warna biru; IV : shampoo pantene warna hijau

Alat

Alat yang digunakan *glassware*, Neraca mikro (Timbangan listrik) (*Sartorius BP 160 P*); Flakon; Spektrofotometer Serapan Atom model AA – 300 P Produksi *Rechtron*, Australia dengan Changer

Jalannya Penelitian

Sejumlah 2,0 g sampel shampoo dengan neraca analitik, kemudian dipanaskan dalam cawan porselin sambil ditambahkan HNO_3 P 10 ml kemudian diaduk, sehingga diperoleh larutan jernih. Larutan jernih dimasukkan dalam labu takar volume 5,0 ml, ditambahkan aquabidest hingga tanda. Selanjutnya di masukkan dalam *flakon* tertutup rapat, larutan yang didapat kemudian diukur dengan spektrofotometri serapan atom guna menetapkan kadar logam Pb. Dilakukan replikasi sampai 5 kali.

Penetapan panjang gelombang serapan maksimum dilakukan menggunakan larutan standar $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, mencari panjang gelombang serapan maksimum.

Kurva baku dibuat seri kadar larutan Pb standar dengan konsentrasi 0,5 ; 1,0 ; 1,5; 2,0 ; 2,5 ppm, kemudian masing - masing larutan standar diukur absorbansinya dan dibuat kurva absorbansi versus konsentrasi.

Analisis Data

Data dari sampel, dimasukkan ke dalam persamaan regresi linier untuk menghitung kadar Pb dalam shampoo. Perhitungan kadar Pb dalam sampel shampoo menggunakan rumus :

$$X = \frac{C_{\text{reg}} \times \text{Vol}}{g}$$

Keterangan :

C_{reg} : Konsentrasi yang diperoleh dari kurva kalibrasi standar ($\mu\text{g/ml}$)

V : volume (ml)

g : Berat sampel (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif dilakukan dengan :

1. Mereaksikan antara larutan hasil destruksi dengan HCl, terbentuk warna putih dari PbCl_2 dan dengan H_2S terbentuk warna coklat kehitaman dari PbS .

2. Menggunakan *Hallow Chatode Lamps* ternyata hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pada sampel shampoo positif mengandung logam Pb, dengan adanya respon Absorbansi pada panjang gelombang serapan maksimum.

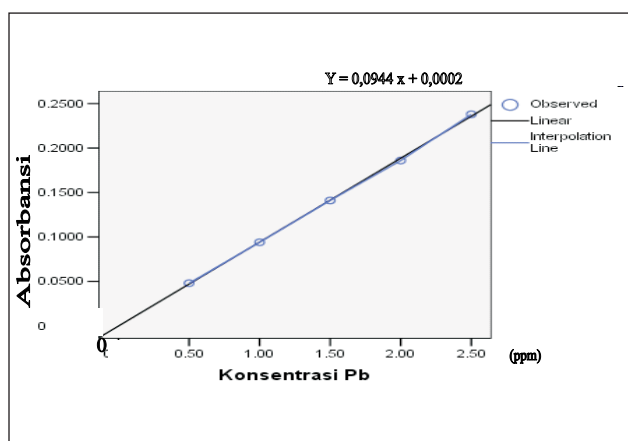
Dari hasil pengukuran penetapan λ serapan maksimum diperoleh untuk larutan Pb adalah 217,0 nm, artinya pada panjang gelombang 217,0 nm senyawa Pb memberikan absorbansi yang maksimal.

Analisis Kuantitatif

Untuk mendapatkan kadar Pb dalam shampoo yang terpenting adalah penambahan pada HNO_3 (pk) yang bertujuan untuk destruksi shampoo sehingga diperoleh garam timbal nitrat $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ yang mudah larut.

Tabel I. Hubungan antara absorbansi dan konsentrasi larutan standar logam Pb

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Persamaan Garis	r_{Hitung}	r_{tabel}
0,5	0,048	$Y = 0,0944 x + 0,0002$	0,999	0,950
1,0	0,094			
1,5	0,141			
2,0	0,186			
2,5	0,238			



Gambar 2. Kurva Kalibrasi Larutan Standar Konsentrasi (C) Terhadap Absorbansi (A)

Kadar rata-rata logam Pb berdasarkan beda merk satu warna dapat dilihat pada Tabel II sebagai berikut :

Dari Tabel II dapat diketahui bahwa kadar logam Pb berdasarkan perbedaan merk satu warna shampoo, menunjukkan kandungan yang berbeda. Shampoo IV mempunyai kadar Pb yang paling besar yaitu 0,9516 ppm dengan SD 0,0367 ppm. Dari harga CV sesuai dengan syarat homogenitas/ keseragaman, yaitu kurang lebih 5%. Kadar Pb di dalam sediaan shampoo biasanya ditambahkan sebagai bahan pewarna, untuk me- nambah daya tarik konsumen.

Selanjutnya sampel shampoo dengan merk x, dengan warna yang berbeda, ditetapkan kadar Pb.

Tabel II. Hasil perhitungan kadar rata-rata logam pb beda merk satu warna

Kode Sampel	Kadar Rata-Rata Logam Pb		
	$(\bar{x} \pm \text{SD}) \text{ ppm}$		CV %
A	0,4840	0,0062	1,2809
B	0,6291	0,0235	3,7354
C	0,7976	0,0405	5,0777
D	0,9516	0,0367	3,8573

Tabel III. Hasil perhitungan kadar logam Pb satu merk beda warna

Sampel	Kadar Rata-Rata Logam Pb	
	($\times \pm SD$) ppm	CV %
I (warna pink)	0,5428 0,0192	3,5372
II (warna kuning)	0,3606 0,0255	7,0715
III (warna biru)	0,4385 0,0062	1,4139
IV (warna hijau)	0,1427 0,0133	9,3202

Kadar rata-rata logam Pb berdasarkan satu merk beda warna dapat dilihat pada Tabel III.

Dari Tabel III, kadar Pb berdasarkan satu merk dengan warna yang berbeda didapatkan hasil bahwa ada perbedaan diantara kadar Pb pada Shampoo warna pink, kuning, biru dan hijau. Sediaan shampoo warna pink memberikan hasil yang paling tinggi yaitu 0,5428 ppm dengan simpangan deviasi 0,0192 ppm. Dalam bentuk garam anorganik, Pb dapat membentuk warna kuning yaitu $PbCrO_4$, warna abu-abu sampai hitam PbS , warna putih $PbCl_2$. Warna dalam sediaan shampoo dimungkinkan merupakan campuran senyawa organik dan anorganik yang ditambahkan dengan tujuan salah satunya menambah estetika sediaan dan layanan konsumen.

Berdasarkan hasil penelitian, bahwa semua sediaan sampel yang digunakan dengan perbedaan merk ternyata mengandung logam Pb, begitu juga dengan menggunakan warna samphoo yang berbeda dalam merk yang sama. Kadar Pb yang diperoleh berkisar antara (0,1 – 0,9) ppm. Nilai ambang batas Pb ditetapkan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia yaitu tidak melebihi dari 2 % (BPOM RI 2004).

Walaupun kadar Pb dalam sediaan shampoo belum melebihi dari nilai ambang yang diijinkan, tetapi senyawa Pb dapat menembus pori-pori kulit kepala, masuk ke tubuh. Selanjutnya dikhawatirkan akan terjadi akumulasi kandungan Pb, karena masih banyak lagi kemungkinan Pb dapat masuk selain shampoo.

Variasi warna shampoo, ternyata memberikan kontribusi kadar Pb. Pewarna sintetis biasanya merupakan senyawa anorganik, khususnya melibatkan logam yang berbahaya. Misalnya bisa berupa senyawa Pb, Hg, Cd, ataupun As. Oleh karena perlu memperhatikan warna pendukung dalam pemilihan kosmetika, khususnya shampoo.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian bahwa dalam sediaan kosmetika shampoo dengan berbagai merk mengandung logam Pb yaitu :Merk A ($0,4838 \pm 0,0538$) ppm, Merk B ($0,6935 \pm 0,3131$) ppm, Merk C ($0,8354 \pm 0,0405$) ppm, Merk D ($0,9517 \pm 0,0811$) ppm. Sampel samphoo dengan satu merk dengan warna yang berbeda juga mengandung logam Pb, yaitu : Shampoo I (warna pink) = ($0,5428 \pm 0,0192$) ppm, Shampoo II (warna kuning) = ($0,3606 \pm 0,0255$) ppm, Shampoo III (warna biru) = ($0,4385 \pm 0,0062$) ppm, Shampoo IV (warna hijau) = ($0,1427 \pm 0,0133$) ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1993, *Kodeks Kosmetik Indonesia*, Edisi IV Volume I, Departemen Kesehatan R.I, Jakarta, Hal 424-425.
- Darmono, 1995, *Logam Dalam Sistem Mahluk Hidup*, Universitas Indonesia Press, Jakarta, Hal. 7, 25, 27, 36.
- Gunandjar, 1985, *Diktat Kuliah Spektrofotometri Serapan Atom*, PPNY- Batan, Yogyakarta, Hal. 1, 6, 18.
- Khopkar. 1990. *Konsep Dasar Analitik*, diterjemahkan oleh Saptoharjo. 274-281. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Narsito, 1996, *Prinsip Dasar dan Aplikasi Spektrofotometri Serapan Atom*, UGM, Yogyakarta, Hal. 3.
- Wasitaatmadja.S., 1997, *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*, Universitas Indonesia Press, Jakarta, Hal. 7, 27, 50-55, 105-109, 209-210.

